



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 54 888 B4 2006.10.26**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 54 888.2**
 (22) Anmeldetag: **24.11.2003**
 (43) Offenlegungstag: **23.06.2005**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **26.10.2006**

(51) Int Cl.⁸: **B01F 7/16 (2006.01)**
B01F 7/18 (2006.01)
B01F 7/26 (2006.01)
B01F 3/12 (2006.01)
B28C 5/16 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
MAT Mischanlagentechnik GmbH, 87509
Immenstadt, DE

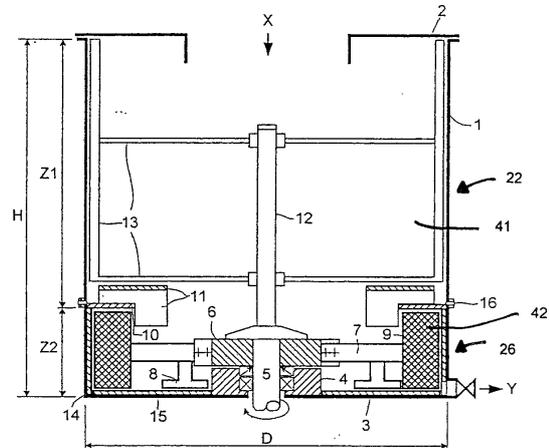
(74) Vertreter:
Weber & Heim Patentanwälte, 81479 München

(72) Erfinder:
Kleimeier, Manfred Benedikt, 87527 Sonthofen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 37 33 409 C2
DE 29 53 808 C2
DE 8 00 162 C
DE 195 45 917 A1
EP 01 04 962 B1

(54) Bezeichnung: **Kolloidalmischer und Verfahren zur kolloidalen Aufbereitung einer Mischung**

(57) Hauptanspruch: Kolloidalmischer, insbesondere zur Aufbereitung von Baustoffen, mit
 – einem Mischtrog (1, 1'), in dem eine Vormischeinrichtung (22, 22') und eine Dispergiereinrichtung (26, 26') angeordnet sind, und
 – einem Trennelement mit einer ringförmigen Stauscheibe (10, 10'), das in dem Mischtrog (1, 1') zur teilweisen räumlichen Trennung eines ersten Prozessraums (41, 41') mit der Vormischeinrichtung (22, 22') und eines zweiten Prozessraums (42, 42') mit der Dispergiereinrichtung (26, 26') angeordnet ist, wobei
 – das Trennelement zusätzlich zumindest ein Leitblech (11, 11') aufweist, dadurch gekennzeichnet,
 – dass das Leitblech (11, 11') als Leitring ausgebildet ist und auf der ringförmigen Stauscheibe (10, 10') angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kolloidalmischer, insbesondere zur Aufbereitung von Baustoffen, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur kolloidalen Aufbereitung einer Mischung.

Stand der Technik

[0002] Zur Aufbereitung von niedrigviskosen bis hochviskosen Mischungen aus flüssigen Stoffen mit pulverförmigen und/oder feinkörnigen Stoffen ist eine Vielzahl von Rühr- und Mischmaschinen bekannt. Derartige Rühr- und Mischmaschinen können beispielsweise Blatt-, Schaufel-, Schrauben- und/oder Schneckenrührer mit oder ohne Strombrecher aufweisen, wobei entsprechende Rührwerkzeuge radial, exzentrisch, horizontal und/oder vertikal angeordnet sein können.

[0003] Eine Dispergiervorrichtung für Baustoffe ist beispielsweise aus der DE 195 45 917 A1 bekannt. Diese bekannte Dispergiervorrichtung weist ein Mischgefäß auf, in dem in einem Mischraum ein Dispergiergitter und eine Dispergierschaukel angeordnet sind. Unterhalb des Mischraums und von diesem durch eine Schließscheibe getrennt ist ein Speicher- raum angeordnet, in den eine Mischung aus dem Mischraum nach einer festgelegten Mischzeit über- führt und dort weiter homogenisiert wird.

[0004] Eine weitere Mischeinrichtung ist aus der DE 37 33 409 C2 bekannt. Diese bekannte Mischeinrichtung weist ein Durchlaufrohr mit einer zentral gela- gerten Mischwelle auf, an der sowohl Förder- und Vormischorgane als auch Mischpaddel zur kontinu- ierlichen Bildung einer Bentonitsuspension vorgese- hen sind.

[0005] Die bekannten Mischeinrichtungen sind im Allgemeinen dafür ausgelegt, aus einem vorher be- stimmten System aus flüssigen und festen Aus- gangsstoffen ein disperses System mit einer vorher bestimmten Viskosität herzustellen. Sollen jedoch unterschiedliche Ausgangsstoffe mit unterschiedli- chen physikalischen Eigenschaften, insbesondere Viskosität, und/oder eine unterschiedliche Mi- schungszusammensetzung verwendet werden, so kann mit den bekannten Rühr- und Mischmaschinen eine ausreichende Mischungsqualität und insbeson- dere das Vorliegen eines dispersen Systems häufig nicht sichergestellt werden.

[0006] In der DE 29 53 808 C2 ist ein Pulsationsap- parat zur Herstellung einer feindispersen Flüssig- keitsmischung vorgesehen. Der Pulsationsapparat weit im oberen Teil seines Gehäuses eine Vormisch- kammer auf. Im mittleren Teil des Gehäuses ist eine Mischkammer vorgesehen. Diese Mischkammer

steht mit der Vormischkammer über einen zentralen Kanal in Verbindung, der von ringförmig eingezo- genen Wänden des Gehäuses begrenzt wird. Ferner ist im unteren Teil des Gehäuses eine zusätzliche Mischkammer vorgesehen.

[0007] Die EP 0 104 962 B1 offenbart einen Mischer, der einen zylindrischen Behälter aufweist. In dem Behälter sind mehrere ringförmige Trennwände vorgesehen, die das Innere des Behälters in eine Vielzahl von Kammern aufteilen.

[0008] Die DE 800 162 C offenbart eine Vorrichtung zum Mischen von pulverigem oder körnigem Gut, die mehrere übereinander liegende Mischräume auf- weist. An der inneren Behälterwand der bekannten Vorrichtung ist eine Scheibe befestigt, die in der Mitte eine kreisförmige Aussparung aufweist, und an der mehrere Leitschaukeln befestigt sind.

Aufgabenstellung

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Kolloidal- mischer und ein Verfahren zur kolloidalen Aufberei- tung einer Mischung anzugeben, die es erlauben, be- sondern hochwertige Suspensionen und Dispersio- nen verschiedenster Zusammensetzung und auch unterschiedlichster rheologischer Eigenschaften schnell und einfach herzustellen.

[0010] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ei- nen Kolloidalmischer mit den Merkmalen des An- spruchs 1 sowie ein Verfahren zur kolloidalen Aufbe- reitung einer Mischung mit den Merkmalen des An- spruchs 14 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0011] Vorrichtungsmäßig liegt die Erfindung in ei- nem Kolloidalmischer, insbesondere zur Aufberei- tung von Baustoffen, unter anderem mit einem Mischtrog, in dem eine Vormischeinrichtung und eine Dispergiereinrichtung angeordnet sind, und einem Trennelement, das in dem Mischtrog zur teilweisen räumlichen Trennung eines ersten Prozessraums mit der Vormischeinrichtung und eines zweiten Prozess- raums mit der Dispergiereinrichtung angeordnet ist.

[0012] Ein Grundgedanke des erfindungsgemäßen Kolloidalmischers liegt darin, innerhalb des Mixers zwei unterschiedliche Prozesszonen mit unterschied- lichen Aufgaben und Wirkungen vorzusehen. Wäh- rend eine erste Prozesszone zum Vormischen der Mischung ausgelegt ist, erfolgt die eigentliche Dis- pergierung der Mischung in der zweiten Prozesszo- ne. Geeigneterweise dient dabei die Vormischzone zur Herstellung einer Suspension und/oder einer Auf- schlämmung mit einer Teilchengröße der festen Be- standteile im Bereich von etwa 0,1 bis 100µm und die Dispergierzone zur Herstellung einer Kolloidlösung

mit einer Teilchengröße der festen Bestandteile in der Größenordnung von etwa 0,001 µm bis etwa 0,1 µm. Eine derartige Dispersion erlaubt eine besondere hohe Lagerungsstabilität der Mischung. Durch die Anordnung zweier Prozessräume mit unterschiedlich ausgebildeten Mischeinrichtungen in ein und demselben Mischtroge kann mit dem erfindungsgemäßen Kolloidmischer ein besonders breites Verwendungsspektrum hinsichtlich der Ausgangsstoffe der Mischung und deren Zusammensetzung abgedeckt werden. Insbesondere kann ein erfindungsgemäßer Kolloidmischer für Mischungen mit niedrigen, mittleren und hohen Viskositätswerten verwendet werden. Der Durchmesser und die Höhe des Mischtroges, das Längenverhältnis der beiden Prozessräume, die Form und die Gestaltung der Vormischeinrichtung und/oder der Dispergiereinrichtung sowie eine Drehzahl und/oder eine Antriebsleistung des Mixers können in Abhängigkeit von der Betriebsart, der geforderten Mischleistung und dem gewünschten rheologischen Einsatzbereich bestimmt werden.

[0013] Ein weiterer Grundgedanke der Erfindung liegt darin, im Mischtroge ein Trennelement zur teilweisen räumlichen Trennung der beiden Prozessräume vorzusehen. Durch die lediglich teilweise räumliche Trennung durch das Trennelement kann zum einen ein dauernder, insbesondere kontinuierlicher Stoffaustausch zwischen den beiden Prozessräumen erfolgen. Zum anderen ermöglicht das Trennelement eine gezielte Beeinflussung der Strömungsverhältnisse zwischen den beiden Prozessräumen. Insbesondere kann durch einfache Modifikation des Trennelementes der Kolloidmischer gezielt an ein gewünschtes Ausgangsstoffsystem angepasst werden.

[0014] Ein besonders einfaches Anpassen an ein gewünschtes Verwendungsspektrum kann erfindungsgemäß dadurch gewährleistet werden, dass das Trennelement auswechselbar im Mischtroge befestigt ist. Soll der Kolloidmischer zum Dispergieren eines geänderten Ausgangsstoffsystem zum Einsatz kommen, kann dann das Trennelement in besonders einfacher Weise durch ein anderes Trennelement ersetzt werden oder das Trennelement außerhalb des Mischtroges in geeigneter Weise modifiziert werden.

[0015] Nach der Erfindung ist vorgesehen, dass das Trennelement eine ringförmige, insbesondere kreisringförmige Stauscheibe aufweist. Eine derartige Stauscheibe ist insbesondere dazu geeignet, einen Materialstrom in Axialrichtung des Mischtroges zu beeinflussen. Hierdurch kann der Materialaustausch zwischen den beiden Prozesszonen gezielt beeinflusst werden. Vorzugsweise wird die Stauscheibe hierzu koaxial zum Mischtroge angeordnet, der im Querschnitt geeigneterweise einen in etwa kreisförmigen Innendurchmesser aufweist und in etwa zylindrisch ausgebildet ist. Die Stauscheibe kann aber

auch ein dreidimensionales Profil, beispielsweise ein kegelstumpfmantelartiges Profil aufweisen.

[0016] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Dispergiereinrichtung mindestens ein bewegliches Dispergierwerkzeug aufweist und dass die Stauscheibe, insbesondere in Axialrichtung des Mischtroges, das Dispergierwerkzeug in allen Bewegungspositionen bezüglich dem ersten Prozessraum abdeckt. Hierdurch können im Mischer für den kolloidalen Aufschluss der Mischung besonders geeignete Strömungsverhältnisse sichergestellt werden. Insbesondere ist es hierdurch möglich, ein laterales Anströmen des Dispergierwerkzeuges weitgehend zu verhindern und vorrangig ein radiales Anströmen zuzulassen. Die Stauscheibe kann aber auch flächengrößer ausgebildet sein. Vorteilhafterweise weisen sowohl die Vormischeinrichtung als auch die Dispergiereinrichtung padelartige Vormisch- bzw. Dispergierwerkzeuge auf, die auch perforiert sein können. In Rotation versetzt können derartige Werkzeuge im Bereich der Wandung des Mischtroges ein ringförmiges Materialpolster erzeugen, das zwischen den beiden Prozessräumen durch die Stauscheibe getrennt werden kann. Der Aufschluss der Mischung erfolgt geeigneterweise durch eine Kombination der von den Mischeinrichtungen erzeugten Fliehkraft und Kavitation sowie der Schwerkraft.

[0017] Ein problemloses Einlegen der Stauscheibe in den Mischtroge kann dadurch gewährleistet werden, dass ein Außenumfang der Stauscheibe in etwa einem Innenumfang des Mischtroges entspricht. Gleichzeitig kann mit einer derartigen Stauscheibe ein randseitiger Materialfluss zwischen den beiden Mischzonen des Kolloidmischer besonders wirksam beeinflusst, insbesondere unterbunden werden. Der Außenumfang der Stauscheibe kann aber auch durchmesserklarer als der Innenumfang des Mischtroges ausgebildet werden. Auch kann die Stauscheibe mit Durchbrechungen versehen sein.

[0018] Eine besonders einfache und zugleich sichere Befestigung der Stauscheibe im Mischtroge kann erfindungsgemäß dadurch erzielt werden, dass die Stauscheibe auf einem Halteblech aufliegt, das vorzugsweise am Boden des Mischtroges aufliegt. Vorteilhafterweise weist das Halteblech dabei eine Hülse auf, auf der stirnseitig einerseits das Halteblech aufliegt. Andererseits kann die Hülse stirnseitig am Boden des Mischtroges aufliegen. Vorzugsweise liegt die Hülse umfangsseitig an einer Innenwand des Mischtroges an. Das Halteblech, das bevorzugt im zweiten Prozessraum angeordnet ist, kann insbesondere als auswechselbares Schleißblech ausgebildet sein.

[0019] Eine besonders einfache und sichere und zugleich auswechselbare Befestigung des Trennele-

menten am Mischtrog kann gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dadurch erreicht werden, dass umfangsseitig am Mischtrog mindestens eine Druckschraube, insbesondere mit Kegelspitze, zur Halterung des Trennelementes am Mischtrog vorgesehen ist. Geeigneterweise sind drei oder mehr Druckschrauben vorgesehen. Vorteilhafterweise ist durch die mindestens eine Druckschraube die Stauscheibe an das Halteblech und/oder das Halteblech an den Boden des Mischtroges anpressbar.

[0020] Ein für einen kolloidalen Aufschluss besonders geeignetes Strömungsbild zwischen den beiden Prozessräumen im Mischtrog wird dadurch erhalten, dass die Trenneinrichtung mindestens ein insbesondere radial und/oder tangential angeordnetes Leitblech aufweist. Mittels eines solchen Leitbleches wird eine Strömung zwischen den beiden Prozessräumen gezielt beeinflusst. Die radiale und/oder tangentiale Anordnung des Leitbleches erfolgt geeigneterweise bezüglich einer Mantelfläche und/oder einer zentralen Achse des Mischtroges.

[0021] Eine besonders leichte Anpassung des erfindungsgemäßen Kolloidalmischers an unterschiedliche Einsatzbereiche kann gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung dadurch gewährleistet werden, dass das Leitblech austauschbar an der Stauscheibe befestigt ist. In diesem Fall kann die Stauscheibe selbst austauschbar oder fest im Mischtrog angeordnet sein. Das Leitblech ist erfindungsgemäß als Leitring ausgebildet, und kann grundsätzlich auch eine dreidimensionale Struktur, wie beispielsweise eine Kegelstumpfmantelstruktur aufweisen. Das Leitblech ist auf der Stauscheibe und geeigneterweise im ersten Prozessraum angeordnet. Insbesondere kann das Leitblech zur Optimierung der Strömungsverhältnisse in einem Übergangsbereich zwischen den beiden Prozessräumen dienen.

[0022] Eine besonders geeignete Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass der erste Prozessraum oberhalb des zweiten Prozessraums angeordnet ist. In diesem Fall kann die Mischung insbesondere durch eine zentrale Einlauföffnung in einem Trogdeckel durch Schwerkraftwirkung in den ersten Prozessraum zur Vormischung eingebracht werden und von dort ebenfalls durch Schwerkraftwirkung in den zweiten Prozessraum zur Dispergierung weitergeleitet werden. Vorteilhafterweise ist mindestens einer der Prozessräume zylindrisch ausgebildet. Geeigneterweise haben beide Prozessräume im Querschnitt in etwa dieselben Außenabmessungen.

[0023] Gemäß der Erfindung ist besonders bevorzugt, dass die Vormischeinrichtung und die Dispergiereinrichtung gemeinsam über eine Welle antreibbar sind, die coaxial zum Mischtrog angeordnet ist. In diesem Fall ist lediglich eine einzige Antriebseinrichtung erforderlich. Geeigneterweise durchstößt die

Welle den Mischtrog zumindest bodenblechseitig. Statt einer gemeinsamen Welle können beispielsweise auch zwei getrennte Wellen verwendet werden, die hülsenartig übereinander angeordnet sind und von denen eine zum Antrieb der Vormischeinrichtung und die andere zum Antrieb der Dispergiereinrichtung dient.

[0024] Besonders bevorzugt ist es nach der Erfindung, dass die Vormischeinrichtung fliegend an der Dispergiereinrichtung gelagert ist. Durch eine lediglich einseitige Lagerung kann ein besonders einfach aufgebauter Kolloidalmischer erhalten werden, der gleichzeitig eine sichere Drehmomentübertragung zwischen der Vormischeinrichtung und der Dispergiereinrichtung erlaubt. Geeigneterweise erfolgt die Lagerung der Vormischeinrichtung und/oder der Dispergiereinrichtung bodenseitig am Mischtrog.

[0025] Die Vormischeinrichtung und/oder die Dispergiereinrichtung können geeigneterweise mit fester oder variabler Drehzahl hydraulisch und/oder elektromotorisch angetrieben werden. Geeigneterweise liegt eine Umfangsgeschwindigkeit des Dispergierwerkzeugs und/oder eines Vormischwerkzeugs zwischen 3 und 20 m/s, vorzugsweise zwischen 12 und 17 m/s. Bei der Welle zum Antrieb der Dispergiereinrichtung und/oder der Vormischeinrichtung kann es sich um die Antriebswelle eines Motors handeln. Die Welle kann aber auch von der Antriebswelle des Motors getrennt sein, wobei dann eine Kupplung, ein Riemenantrieb oder ein Kettenantrieb vorgesehen sein kann, um ein Drehmoment von dem Antriebsmotor auf die Mischwelle zu übertragen.

[0026] Geeigneterweise kann gemäß der Erfindung vorgesehen sein, dass der Kolloidalmischer für einen chargenweisen und/oder für einen kontinuierlichen Betrieb ausgebildet ist. Während bei einem Chargenmischer, der auch als diskontinuierlicher Mischer bezeichnet werden kann, ein ständiger Stoffaustausch zwischen den beiden Prozesszonen stattfinden kann, kann die Mischung bei einem kontinuierlichen Mischer, der auch als Durchlaufmischer bezeichnet werden kann, die beiden Zonen insbesondere im "first-in-first-out"-Verfahren durchlaufen.

[0027] Verfahrensmäßig liegt die Erfindung in einem Verfahren zur kolloidalen Aufbereitung einer Mischung, bei dem in einem Mischtrog eine Vormischeinrichtung und eine Dispergiereinrichtung angeordnet werden, in dem Mischtrog ferner ein Trennelement mit einer ringförmigen Stauscheibe und zumindest einem auf der Stauscheibe angeordneten, als Leitring ausgebildeten Leitblech angeordnet wird, durch welches im Mischtrog ein erster Prozessraum mit der Vormischeinrichtung und ein zweiter Prozessraum mit der Dispergiereinrichtung teilweise räumlich getrennt werden, und die Mischung in den Mischtrog eingebracht und zu einer Dispersion verarbeitet wird.

[0028] Insbesondere kann das erfindungsgemäße Verfahren mittels eines erfindungsgemäßen Kolloidmischers durchgeführt werden. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht eine besonders hohe Mischungsqualität bei einem zugleich besonders breiten Verwendungsspektrum hinsichtlich der zu mischenden Ausgangsstoffe.

Ausführungsbeispiel

[0029] Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert, die schematisch in den Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen in geschnittener Seitenansicht:

[0030] [Fig. 1](#) ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kolloidmischers, der als Chargenmischer verwendet werden kann, und

[0031] [Fig. 2](#) ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kolloidmischers, der als Durchlaufmischer verwendet werden kann.

[0032] Die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) zeigen zwei unterschiedliche Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer Kolloidmischer. Die Mischer weisen jeweils einen zylindrischen Mischtrog **1, 1'** der Höhe H, H' und des Durchmessers D, D' auf. Das obere Ende des Mischtroges ist mit einem Trogdeckel abgeschlossen, der als abnehmbarer Einlaufdeckel **2, 2'** ausgebildet ist. Der Einlaufdeckel **2, 2'** weist mittig einen hülsenartigen Einlaufstutzen auf, der coaxial zum zylindrischen Mischtrog **1, 1'** angeordnet ist. Der Einlaufstutzen, von dem grundsätzlich auch mehrere am Einlaufdeckel **2, 2'** vorgesehen sein können, dient der Zuführung der Ausgangsstoffe oder Mischungskomponenten in Pfeilrichtung X, X' .

[0033] Am unteren Ende des Mischtroges **1, 1'** ist dieser mit einem Trogboden **3, 3'** verschlossen. In dem in [Fig. 1](#) dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Trogboden **3** als Kreisring ausgebildet. In dem in [Fig. 2](#) dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Trogboden **3'** ein inneres kreisringförmiges Element **31'** sowie ein äußeres kreisringförmiges Element **32'** auf, die stufenartig über ein hülsenförmiges Element **33'** derart verbunden sind, dass das kreisringförmige Element **32'** unterhalb des kreisringförmigen Elements **31'** angeordnet ist.

[0034] Der Trogboden **3, 3'** ist so ausgebildet, dass in dessen Zentrum entweder ein Motorflansch mit einem freiem Ende einer Welle **5, 5'** und alternativ oder zusätzlich ein Lagergehäuse **4, 4'** für die Welle **5, 5'** mit Wellenlagerung und Wellendichtung angeschlossen werden kann. Im Inneren des Mischtrogs **1, 1'** ist der Trogboden **3, 3'** mit einem austauschbaren Verschleißschutz **15, 15'** versehen, der beim Ausführungsbeispiel der [Fig. 2](#) nur am äußeren kreisringfö-

migen Element **32'** vorgesehen ist.

[0035] Am unteren Ende des Mischtrogs **1, 1'** befindet sich abschließend mit dem Trogboden **3, 3'** ein Auslaufstutzen mit einem Auslaufverschluss zur Entnahme der Mischung in Pfeilrichtung Y, Y' , von denen auch mehrere am Trogumfang angeordnet werden können. Bei einer Verwendung als Durchlaufmischer erfolgt die Entnahme der Mischung regelmäßig in Pfeilrichtung Y' . Bei Verwendung als Chargenmischer kann die Entnahme der Mischung auch durch den Einlaufstutzen im Einlaufdeckel **2, 2'** erfolgen, der Pfeilrichtung X, x' entgegengesetzt. In diesem Fall kann der Auslaufstutzen als zusätzlicher Auslauf, insbesondere im Störungsfall dienen.

[0036] Der Mischtrog **1, 1'** ist in Axialrichtung in einen ersten Prozessraum **41, 41'** und einen zweiten Prozessraum **42, 42'** unterteilt, wobei im ersten Prozessraum **41, 41'** eine Vormischeinrichtung **22, 22'** und im zweiten Prozessraum **42, 42'** eine Dispergierereinrichtung **26, 26'** angeordnet ist. Dabei bildet der erste Prozessraum **41, 41'** eine erste Prozesszone der Höhe $Z1, Z1'$ und der zweite Prozessraum **42, 42'** eine zweite Prozesszone der Höhe $Z2, Z2'$. Der erste Prozessraum **41, 41'** wird vom zweiten Prozessraum **42, 42'** räumlich durch eine kreisringförmige Stauscheibe **10, 10'** eines Trennelementes getrennt. Der Außendurchmesser der Stauscheibe **10, 10'** entspricht dabei dem Innendurchmesser des Mischtroges **1, 1'**, so dass diese an einem Zylindermantel des Mischtroges anschließt. Dabei weist die Stauscheibe **10, 10'** mittig eine kreisförmige Ausnehmung auf. Der erste Prozessraum **41, 41'** ist zylinderförmig ausgebildet. Im Ausführungsbeispiel der [Fig. 1](#) weist der zweite Prozessraum **42** ebenfalls eine zylinderförmige Form auf, wohingegen der zweite Prozessraum **42'** im Ausführungsbeispiel der [Fig. 2](#) ringförmig mit einem kreisringförmigen Querschnitt ausgebildet ist.

[0037] Umfangseitig am Zylindermantel des Mischtrogs **1, 1'** sind Druckschrauben **16, 16'** angeordnet. Diese Druckschrauben **16, 16'** werden durch ein entsprechendes Gewinde am Mischtrog **1, 1'** geführt und weisen jeweils eine Kegelspitze auf, die in der Vormischzone **41, 41'** in das Innere des Mischtroges **1, 1'** ragt. Dabei verlaufen die Druckschrauben **16, 16'** im Wesentlichen radial zum Mischtrog **1, 1'**. Die Stauscheibe **10, 10'** liegt auf einem als Schleißblech ausgebildeten Halteblech **14, 14'** auf, das wiederum auf dem Trogboden **15, 15'** aufliegt. Das Halteblech **14, 14'** ist hülsenförmig ausgebildet und in den Mischtrog **1, 1'** lose eingelegt. Durch die Druckschrauben **16, 16'** wird die Stauscheibe **10, 10'** stirnseitig an das Halteblech **14, 14'** und dieses wiederum an den Trogboden **3, 3'** gepresst. Hierdurch wird eine Lagebestimmung und -fixierung der Stauscheibe **10, 10'** im Mischtrog **1, 1'** erreicht. Der Außendurchmesser des Halteblechs **14, 14'** entspricht dem Innendurchmesser des Mischtrogs **1, 1'**, seine Höhe ent-

spricht dem Höhenmaß Z2, Z2' des zweiten Prozessraums 42, 42'.

[0038] Auf der Stauscheibe 10, 10' sind austauschbar Leitbleche 11, 11' befestigt. Diese Leitbleche 11, 11' sind als ein Leitring ausgebildet und weisen sowohl Blechelemente auf, die parallel zur Stauscheibe 10, 10' verlaufen als auch solche, die senkrecht oder mit einem anderen Anstellwinkel hierzu verlaufen. Die Leitbleche 11, 11' sind dabei so ausgebildet, dass sich damit besonders günstige Strömungsverhältnisse in einem Übergangsbereich zwischen dem ersten Prozessraum 41, 41' und dem zweiten Prozessraum 42, 42' erzielen lassen. Der Leitring ist sowohl hinsichtlich seines Innendurchmessers als auch seines Außendurchmessers durchmesserklener als die Stauscheibe 10, 10' ausgebildet.

[0039] Im ersten Prozessraum 41, 41' sind auf einem zentrisch im Mischtrog 1, 1' angeordneten Rührrotor 12, 12' umfangseitig mindestens zwei Rührwerkzeuge 13, 13' angeordnet. Diese als Paddel ausgestalteten Rührwerkzeuge 13, 13' sind so ausgebildet, dass in der ersten Prozesszone 41, 41' eine Grobverteilung, Homogenisierung und/oder Ausschlämmung der Ausgangsstoffe stattfindet. Im Ausführungsbeispiel der [Fig. 1](#) ist der Rührrotor 12 im Wesentlichen stabförmig aufgebaut. Im Ausführungsbeispiel der [Fig. 2](#) ist der Rührrotor 12' hingegen im Wesentlichen scheibenförmig ausgebildet.

[0040] Die Dispergiereinrichtung 26, 26' im zweiten Prozessraum 42, 42' weist einen scheibenförmigen Dispergierrotor 6, 6' auf, der an der Welle 5, 5' drehfest befestigt ist. Im Ausführungsbeispiel der [Fig. 2](#) sind an dem Dispergierrotor 6' umfangseitig unmittelbar als Paddel ausgebildete Dispergierwerkzeuge 9' befestigt. Im Ausführungsbeispiel der [Fig. 1](#) sind am Umfang des scheibenförmigen Dispergierrotors 6 zwei oder mehr Halterungen zum Befestigen von Mischarmen 7 angeordnet. An diesen Mischarmen 7 sind sowohl als Dispergierpaddel ausgebildete Dispergierwerkzeuge 9 als auch Bodenabstreifer 8 angeordnet. Die Bodenabstreifer 8 sind T-förmig ausgebildet und verlaufen unmittelbar oberhalb des Verschleißschutzes 15 des Trogbodens 3.

[0041] Der Innendurchmesser der Stauscheibe 10, 10' ist so klein, dass die unter der Stauscheibe 10, 10' rotierenden Dispergierwerkzeuge 9, 9' gegenüber dem ersten Prozessraum 41, 41' komplett abgedeckt sind. Die Dispergierzone 42, 42' und die darin rotierenden Dispergierwerkzeuge 9, 9' sind so gestaltet und angeordnet, dass in dieser Zone alle vorge-mischten Stoffanteile zwangsweise sehr hohen Scherkräften und Turbulenzen ausgesetzt sind und damit feinstverteilt, kolloidal aufgeschlossen werden. Zur Drehmomentübertragung ist der Rührrotor 12, 12' fliegend auf dem Dispergierrotor 6, 6' befestigt.

Patentansprüche

1. Kolloidalmischer, insbesondere zur Aufbereitung von Baustoffen, mit
 - einem Mischtrog (1, 1'), in dem eine Vormischeinrichtung (22, 22') und eine Dispergiereinrichtung (26, 26') angeordnet sind, und
 - einem Trennelement mit einer ringförmigen Stauscheibe (10, 10'), das in dem Mischtrog (1, 1') zur teilweisen räumlichen Trennung eines ersten Prozessraums (41, 41') mit der Vormischeinrichtung (22, 22') und eines zweiten Prozessraums (42, 42') mit der Dispergiereinrichtung (26, 26') angeordnet ist, wobei
 - das Trennelement zusätzlich zumindest ein Leitblech (11, 11') aufweist, **dadurch gekennzeichnet**,
 - dass das Leitblech (11, 11') als Leitring ausgebildet ist und auf der ringförmigen Stauscheibe (10, 10') angeordnet ist.
2. Kolloidalmischer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Trennelement auswechselbar im Mischtrog (1, 1') befestigt ist.
3. Kolloidalmischer nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
 - dass die Dispergiereinrichtung (26, 26') mindestens ein bewegliches Dispergierwerkzeug (9, 9') aufweist und
 - dass die Stauscheibe (10, 10'), insbesondere in Axialrichtung des Mischtrogs (1, 1'), das Dispergierwerkzeug (9, 9') in allen Bewegungspositionen bezüglich dem ersten Prozessraum abdeckt.
4. Kolloidalmischer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Außenumfang der Stauscheibe (10, 10') in etwa einem Innenumfang des Mischtrogs (1, 1') entspricht.
5. Kolloidalmischer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Stauscheibe (10, 10') auf einem Halteblech (14, 14') aufliegt, das vorzugsweise am Boden des Mischtrogs (1, 1') aufliegt.
6. Kolloidalmischer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass umfangseitig am Mischtrog (1, 1') mindestens eine Druckschraube (16, 16'), insbesondere mit Kegelspitze, zur Halterung des Trennelementes am Mischtrog (1, 1') vorgesehen ist.
7. Kolloidalmischer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Leitblech (11, 11') austauschbar an der Stauscheibe (10, 10') befestigt ist.
8. Kolloidalmischer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Prozessraum (41, 41') oberhalb des zweiten Prozess-

raums (42, 42') angeordnet ist.

9. Kolloidalmischer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Vormischeinrichtung (22, 22') und die Dispergiereinrichtung (26, 26') gemeinsam über eine Welle (5, 5') antreibbar sind, die koaxial zum Mischtrug (1, 1') angeordnet ist.

10. Kolloidalmischer nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Vormischeinrichtung (22, 22') fliegend an der Dispergiereinrichtung (26, 26') gelagert ist.

11. Kolloidalmischer nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolloidalmischer für einen chargenweisen und/oder für einen kontinuierlichen Betrieb ausgebildet ist.

12. Kolloidalmischer nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Stauscheibe (10, 10') kreisringförmig ist.

13. Kolloidalmischer nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Leitring hinsichtlich seines Innendurchmessers und seines Außendurchmessers durchmesserklener als die Stauscheibe (10, 10') ausgebildet ist.

14. Verfahren zur kolloidalen Aufbereitung einer Mischung, insbesondere mittels eines Kolloidalmischers nach einem der Ansprüche 1 bis 13, bei dem

- in einem Mischtrug (1, 1') eine Vormischeinrichtung (22, 22') und eine Dispergiereinrichtung (26, 26') angeordnet werden,
- in dem Mischtrug (1, 1') ferner ein Trennelement mit einer ringförmigen Stauscheibe (10, 10') und zumindest einem auf der Stauscheibe (10, 10') angeordneten, als Leitring ausgebildeten Leitblech (11, 11') angeordnet wird, durch welches im Mischtrug (1, 1') ein erster Prozessraum (41, 41') mit der Vormischeinrichtung (22, 22') und ein zweiter Prozessraum (42, 42') mit der Dispergiereinrichtung (26, 26') teilweise räumlich getrennt werden, und
- die Mischung in den Mischtrug (1, 1') eingebracht und zu einer Dispersion verarbeitet wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

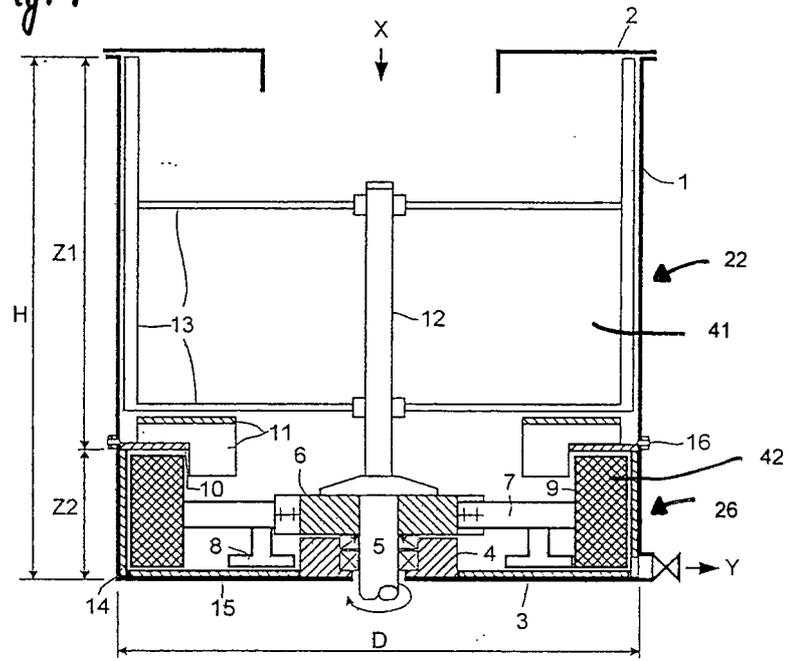


Fig. 2

